



PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this office.

Dated of Application: July 11, 2002

Application Number: 2002-202177

Applicant (s): Nippon Mining & Metals Co., Ltd.
Japan Steel Works Co., Ltd.

June 30, 2003

Shinichiro Oota
Commissioner,
Patent Office

Issuance No. 2003-3051282

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日
Date of Application: 2002年 7月11日

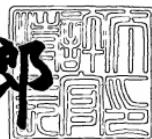
出願番号
Application Number: 特願2002-202177
[ST.10/C]: [JP2002-202177]

出願人
Applicant(s): 日鉛金属株式会社
株式会社日本製鋼所

2003年 6月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3051282

【書類名】 特許願

【整理番号】 H14-0301

【提出日】 平成14年 7月11日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造殿

【国際特許分類】 C22C 38/00

H01J 9/14

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市白銀町一丁目1番2号 日鉱金属株式会社
技術開発センター内

【氏名】 結城 典夫

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市白銀町一丁目1番2号 日鉱金属株式会社
技術開発センター内

【氏名】 小野 俊之

【発明者】

【住所又は居所】 北海道室蘭市茶津町4番地 株式会社日本製鋼所内

【氏名】 柴田 尚

【発明者】

【住所又は居所】 北海道室蘭市茶津町4番地 株式会社日本製鋼所内

【氏名】 田中 健二

【特許出願人】

【識別番号】 397027134

【氏名又は名称】 日鉱金属株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000004215

【氏名又は名称】 株式会社 日本製鋼所

【代理人】

【識別番号】 100077528

【弁理士】

【氏名又は名称】 村井 卓雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 022356

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9715884

【ブルーフの要否】 要

【書類名】明細書

【発明の名称】磁気特性に優れたシャドウマスク用高強度低熱膨張Fe-Ni-Co系合金薄帯

【特許請求の範囲】

【請求項1】 質量百分率で、Ni:30~35%、Co:2~6%、Nb:0.1~0.4%、Mn:0.2~0.5%、残Feと不可避的不純物からなり、不可避的不純物のうち、C:0.005%以下、S:0.002%以下、N:0.005%以下であり、かつエッティング穿孔前の結晶粒度が、JISG0551で規定される結晶粒度番号で7.0~10.0であることを特徴とする磁気特性に優れたシャドウマスク用高強度低熱膨張Fe-Ni-Co系合金薄帯。

【請求項2】 質量百分率で、Ni:30~35%、Co:2~6%、Nb:0.1~0.4%、Mn:0.2~0.5%、残Feと不可避的不純物からなり、不可避的不純物のうち、C:0.005%以下、S:0.002%以下、N:0.005%以下であり、かつ0.2μm~5μmの析出物、介在物の合計質量が0.5μg/mm³~1.5μg/mm³であることを特徴とする磁気特性に優れたシャドウマスク用高強度低熱膨張Fe-Ni-Co系合金薄帯。

【請求項3】 エッティング穿孔前の結晶粒度が、JISG0551で規定される結晶粒度番号で7.0~10.0であることを特徴とする請求項2に記載の磁気特性に優れたシャドウマスク用高強度低熱膨張Fe-Ni-Co系合金薄帯。

【請求項4】 さらにSiが0.03~0.10%固溶状態で含有されていることを特徴とする請求項1から3までの何れか1項に記載の磁気特性に優れたシャドウマスク用高強度低熱膨張Fe-Ni-Co系合金薄帯。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プレス成形型シャドウマスク、特に平面管用のシャドウマスクに用いられるFe-Ni-Co系合金薄帯に関するものであり、さらに詳しく述べるならば、強度、熱膨張係数、エッティング性および磁気特性にすぐれたFe-

Ni-Co系合金薄帯に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、表示画像の見易さの点から平坦な画面の要求が高まり、薄板でも強度が得られるように高強度材がシャドウマスクに使用されるようになった。例えば、特開2001-262278では、Ni:27~47%、Co:22%以下、Nb:0.005~0.1%、C:0.01%未満、N:0.002~0.02%、0.000013≤[%Nb]・[%N]≤0.002として、微細な窒化ニオブを多数析出させ、さらに結晶粒度をJISG0551の粒度番号で10以上の細粒とし、高強度化する方法を開示している。

【0003】

また、国際公開01/59169A1では、Ni:30~35%、Co:2~8%、Mn:0.01~0.5%で、Nb、Ta、Hfの1種以上の合計で0.01~0.8%含有させて耐力およびヤング率を向上させる方法等が提案されている。

【0004】

36%Ni-Fe合金と比較して熱膨張係数が小さく低サーマルドリフト性が期待できるFe-Ni-Co系合金は、画面端部における電子線入射角が鋭角になる平面管用シャドウマスクに使用され始め、Nb等の元素添加で高強度化されたものは、19インチ以上の大型平面管用シャドウマスク用材料として使用されるようになった。大型管になると、外部磁場によって本来の電子線軌道からずれる現象、一般的に磁気ドリフトと呼ばれるずれの大きさが、画面端部において必然的に大きくなるが、元々、Fe-Ni-Co系合金の磁気特性は36%Ni-Feと比較して劣ることに加えて、高強度化のために添加したNb等の元素が炭化物、窒化物、炭窒化物を形成しやすく、特開2001-262278のように微細な析出物を、例えば800~900°Cで数時間時効処理することにより、多量に析出させると、磁気ドリフトは非常に大きくなる現象が起きた。

【0005】

ここで言う磁気ドリフトとは、一旦、交流磁界で消磁されたブラウン管が地磁

気により磁化して生じる磁場が原因になって電子線の軌道が本来の軌道からずれる現象を言い、ブラウン管で前面と周囲を覆うシャドウマスクとインナーシールドとでそのシールドを担なっている。従って、シャドウマスク用材料の磁気特性が悪い場合には、シャドウマスクやインナーシールド材を厚くしたりしてコストをかけて磁気シールド性を確保しなければならなかつたことから、磁気特性に優れるシャドウマスク用高強度材の要求が高まつた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記の点に鑑みなされたもので、高強度と優れた磁気特性の両者を併せ持つ低熱膨張係数を有するFe-Ni-Co系合金を提供することが課題である。

【0007】

【課題を解決するための手段】

シャドウマスクの磁気シールド性は、プレス前の軟化焼鈍に相当する熱処理を施した素材で、直流磁気特性の保磁力で代用評価することができる。例えば、850°Cで15分間保持して約40°C/分で冷却したものを最大磁場 79.5 A/m (= 100e) で測定した場合、保磁力が 50 A/m 以下であれば、19インチ以上の大型管でも問題なく使用できるシャドウマスク用材料と見なせる。また、この熱処理後に 0.2% 耐力が 300 MPa 以上あれば外部衝撃に対する耐性は十分であり、25°C～150°C の平均熱膨張係数が $1.2 \cdot 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ 以下であればサーマルドリフトも問題にならない材料と見なせる。

【0008】

そこで、これらの特性を満足させるため、本発明者らは、Nbを含有するFe-Ni-Co系合金において、その強度を低下させずに磁気特性を向上させる方法として、元素固溶を強度と磁気特性とに最大限活かすことを検討した。その結果、炭化物、窒化物、硫化物およびそれらの化合物の源となるNb、Mn、C、S、およびNを適正範囲にすることで析出物量を抑えて固溶強化させ、結晶粒をプレス焼鈍前の状態、すなわちエッチング穿孔前の状態で比較的大き目の適正範囲にすることが有効であることを見出した。

【0009】

すなわち、本発明の一面によると、本発明のFe-Ni-Co系合金製造の最終段階で、結晶粒の成長と、炭化物、窒化物などの析出とが相互に関連しており、結晶粒を大きくする処理によって析出も抑えられ、結果として固溶が促進される現象を利用する。結晶粒が大きくかつ析出も抑えられると強度は一般には低下するが、本発明の合金系では固溶強化により0.2%耐力で300MPa以上を達成することができる。一方結晶粒が比較的大きいと磁気特性は良好になる。

さらに、本発明の他の面によると、上記現象において決定される析出物量に着目し、析出物量を極めて少なくする。析出物量が少ないと析出による硬化は少なくなるが、主としてNbの固溶強化により0.2%耐力で300MPa以上を達成することができる。固溶Nb自体は直接的に磁気特性の改善をもたらさず、極めて少ない析出物量と介在物量の減少が間接的に磁気特性を良好にする。

また、Fe-Ni-Co系合金系では、Siは固溶させることにより直接的に保磁力を小さくすることに有効になることも見出した。

【0010】

すなわち、本発明は、

(1) 質量百分率で、Ni:30~35%、Co:2~6%、Nb:0.1~0.4%、Mn:0.2~0.5%、残Feと不可避的不純物からなり、不可避的不純物のうち、C:0.005%以下、S:0.002%以下、N:0.005%以下であり、エッティング穿孔前の結晶粒度が、JISG0551で規定される結晶粒度番号で7.0~10.0であることを特徴とする磁気特性に優れたシャドウマスク用高強度低熱膨張Fe-Ni-Co系合金薄帯。

(2) 質量百分率で、Ni:30~35%、Co:2~6%、Nb:0.1~0.4%、Mn:0.2~0.5%、残Feと不可避的不純物からなり、不可避的不純物のうち、C:0.005%以下、S:0.002%以下、N:0.005%以下であり、かつ0.2μm~5μmの析出物、介在物の合計質量が0.5μg/mm³~1.5μg/mm³であることを特徴とする磁気特性に優れたシャドウマスク用高強度低熱膨張Fe-Ni-Co系合金薄帯。

(3) 固溶状態でSi:0.03~0.10%を含有することを特徴とする

(1) または (2) に記載の磁気特性に優れたシャドウマスク用高強度低熱膨張
Fe-Ni-Co系合金薄帯である。

【0011】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態について以下に詳細に説明する。

本発明のFe-Ni-Co系合金の特長は、Fe-Ni-Co系合金でNb等の元素の固溶を強度と磁気特性とに最大限に活かすことを達成した点にある。Nbの含有量を固溶強化が活かせる適性範囲にすることと、析出物の源となる不純物元素量を少なくして強度と磁気特性の両立を実現したものである。なお、成分の調整に加えて、熱処理で析出物を再固溶させて析出物量を少なくすることが好ましい。

また、本発明のFe-Ni-Co系合金の結晶粒度は適正な大きさにすることにより、最終圧延後に強度と磁気特性との両立を実現したものである。

Siを析出物や介在物としてではなく固溶Siとして存在させることが磁気特性にとってより好ましい。

【0012】

Siの固溶量は、SIMS(2次イオン質量分析)によって100μm角の表面を走査して、Siが局所的に強く検出される部分(析出物または介在物)が無い位置で、さらに分析中にSiの濃度プロファイルに大きな変化が無かった場合に、その定量値を固溶量とした。

【0013】

また、析出物、介在物質量は以下の方法にて定量評価される。

合金薄帯を、10v/v%アセチルアセトン-1v/v%テトラメチルアンモニウムクロライド-メチルアルコール電解液に浸漬し、電流密度400A/m²以内の定電流電解(2極式3360クーロン/gの電気量)で10gを溶解する。

溶解した液を、まず孔径5μmのメンブレンフィルターでろ過し、ろ液をさらに孔径0.2μmのメンブレンフィルターでろ過し、乾燥後0.2μmのメンブレンフィルターの質量増を0.2μm~5μmの介在物、析出物質量とする。

この質量を溶解体積で割ることで、単位体積当たりの0.2 μm ～5 μm の析出物、介在物量が求められる。

【0014】

上記方法でろ過残渣となる析出物および介在物は、NbN、NbC、MnS、 Al_2O_3 、 SiO_2 、MnO、MgOならびにそれらの複合物などの微細な粒子、およびそれらのクラスター状集合体であり、その集合した形態は球状、楕円状、棒状、等様々であるが、本発明における析出物および介在物の大きさとは、上記評価方法にて、電解後、所定のメッシュのメンブレンフィルターにてろ過されるか否かにて決められる。

【0015】

以下に本発明の組成等の限定理由を説明する。

Nb : Nbが少ないと析出物に頼らなければ強度の向上が十分でなく磁気特性が劣化する。一方、Nbが多いと熱膨張係数が大きくなる。よって、Nb含有量は0.1～0.4%とする。

【0016】

Mn : Mnが少ないとSおよびニッケル硫化物の粒界偏析によって熱間加工性が劣化するのを防ぐことができない。またMnが多いと熱膨張係数が大きくなり、多量のMnSが磁気特性を劣化させる。よって、Mn含有量は0.2～0.5%とする。

【0017】

C : Cが多いと炭化物および炭窒化物が多くなり磁気特性を劣化させる。よってC含有量は0.005%以下とする。

【0018】

S : Sが多いと熱間割れが起きやすく、生成した多量のMnSが磁気特性を劣化させる。よって、0.0020%以下、好ましくは0.0010%未満とする。

【0019】

N : Nが多いと窒化物および炭窒化物が多くなり磁気特性を劣化させる。よってN含有量は0.005%以下とする。

【0020】

S i : S i は固溶 S i として存在してその量が多い程磁気特性が良くなる。その効果は 0. 03 % 未満では小さい。また、0. 10 % を超えると熱膨張係数が大きくなるとともにエッティングでスマットが多量に発生してエッティングノズルが詰まりやすくなる。よって、固溶 S i 量は 0. 03 % ~ 0. 10 % とする。

【0021】

結晶粒度：エッティング穿孔前の結晶粒度は、J I S G 0551 結晶粒度番号で 7. 0 未満であると、結晶粒が大きすぎるためエッティングでがさ孔になるし、シャドウマスクとしての強度が足りずに外部からの衝撃に対して弱くなる。10. 0 を超えると結晶粒が小さすぎるため析出物を少なくしても十分な磁気シールド性が得られない。よって、その適切な範囲は、J I S G 0551 で規定される結晶粒度番号で 7. 0 ~ 10. 0 である。

【0022】

析出物、および介在物：本発明の Fe-Ni-Co 系合金には、溶解時に生成し、その後の工程では塑性変形によって形は変化するものの量的にはほとんど変化しない Al_2O_3 、 SiO_2 、 MgO 、 MnO およびこれらの化合物、複合物と、鋳造凝固時にある量になるものの、その後の熱間加工の加熱や冷間圧延時の焼純などで量的に変化する NbC 、 NbN およびこれらの化合物、ならびに MnS などが存在する。磁壁の移動を妨げ、磁気特性に影響する析出物および介在物の大きさは比較的小さなもので、5 μm を超えるとその影響が無視できる。一方、0. 2 μm 未満のものを正確に把握することが難しく、実験により、0. 2 μm から 5 μm の析出物および介在物の量で磁気特性の良否が判断できることを見出した。この範囲の析出物および介在物が少なければ少ないほど磁気特性が良くなる。ただし、少なくなるとともに緩やかに強度が低下していく。よって、0. 5 $\mu g/mm^3$ ~ 1. 5 $\mu g/mm^3$ 、より好ましくは 0. 5 $\mu g/mm^3$ ~ 1. 0 $\mu g/mm^3$ の範囲が磁気特性と強度とを両立させるのに好ましい。

【0023】

【実施例】

以下に本発明を実施例により説明する。

VIM法で所定の原料を表1の成分になるように溶解し鋳造して約500kgのインゴットを作製した、次にインゴットを1250℃～1300℃の範囲で5時間以上加熱して約100mm厚さのスラブに鋳造し、皮剥き後に1150℃～1250℃に加熱して熱間圧延を行ない、約3mm厚さの熱延板を得た。酸洗で熱延板のスケールを除去した後に冷間圧延と焼純とを繰り返し、0.15mm厚さの薄帯を得た。0.15mm厚さにする冷間圧延（＝最終圧延）直前の焼純（＝最終焼純）における材料到達温度を800℃～1100℃の範囲で、再結晶温度を超えるおおよそ700℃以上に材料が保持される時間を5～60秒とすることで、結晶粒径と析出物量とを変化させた。すなわち、材料到達温度が低く再結晶温度以上に保持される時間が短いと、結晶粒が小さくなり、析出物が多く、固溶量が少なくなる関係がある。本発明実施例のNo.1～No.8は、材料到達温度が1000℃～1100℃で再結晶温度以上に保持される時間が15～40秒の範囲で調整されたものである。なお、最終冷間圧延の加工度は25%としたが、15%～45%の範囲であれば良い。

【0024】

【表1】

成分No.	C	Mn	S	Ni	Co	Nb	N
A	0.002	0.22	0.0008	32.1	5.0	0.32	0.0028
B	0.004	0.25	0.0012	32.0	4.9	0.11	0.0022
C	0.001	0.32	0.0015	32.5	5.0	0.25	0.0022
D	0.004	0.37	0.0006	31.8	4.0	0.22	0.0024
E	0.003	0.32	0.0010	33.5	3.4	0.28	0.0023
F	0.004	0.27	0.0007	32.1	5.0	0.25	0.0036
G	0.003	0.27	0.0005	32.0	4.9	0.25	0.0032
H	0.004	0.25	0.0012	32.0	4.9	0.11	0.0022
I	0.008	0.26	0.0012	32.8	4.2	0.15	0.0042
J	0.004	0.15	0.0018	32.1	5.4	0.25	0.0028
K	0.003	0.55	0.0015	32.2	5.1	0.30	0.0032
L	0.003	0.28	0.0026	32.0	4.3	0.31	0.0035
M	0.003	0.25	0.0015	36.1	1.5	0.30	0.0032
N	0.004	0.02	0.0013	32.1	9.5	0.06	0.0028
O	0.003	0.25	0.0015	32.4	5.1	0.45	0.0034
P	0.003	0.26	0.0013	29.3	5.2	0.10	0.0067
Q	0.003	0.27	0.0017	32.0	5.1	0.01	0.0032

【0025】

そして、製造したシャドウマスク用素材について、固溶Si量、結晶粒度番号(GS.No.)、析出物量、およびエッチング性を調べるとともに、8%H₂-N₂雰囲気中で850°Cで15分間保持し、約40°C/分で冷却した後に、保磁力、0.2%耐力、熱膨張係数(25°Cから150°Cの平均熱膨張係数)を評価した。

【0026】

なお、エッチング性は、上記の工程にて製造した合金帯に周知のフォトリソグラフィー技術を適用し、50mm角に切断した薄帯の片側表面に直径80μmの

真円状開口部を多数有し、もう一方の表面の相対する位置に直径180μmの真円状開口部を有するレジストマスクを形成した後に50℃で45ボーメの塩化第2鉄水溶液をスプレー状に吹きつけ、孔を形成し、エッティング孔の形態を観察するとともに、エッティング後の塩化第2鉄水溶液をろ過してスマットの発生量も観察した。

表2はその測定結果である。

【0027】

【表2】

No.	成分 No.	固溶 Si (%)	GS No	析出物量 ($\mu\text{g}/\text{mm}^3$)	保磁力 (A/m)	0.2%耐力 (MPa)	熱膨張係数 ($10^{-6}/\text{°C}$)	エッチング性
1	A	0.05	8.3	1.2	41	326	1.0	問題なし
2	B	0.04	9.6	1.3	44	332	0.9	問題なし
3	C	0.05	8.5	0.9	38	322	1.0	問題なし
4	D	0.07	8.0	1.0	39	324	1.0	問題なし
5	E	0.05	7.6	1.1	38	318	1.1	問題なし
6	F	0.02	7.9	1.1	48	328	1.0	問題なし
7	G	0.12	7.7	1.2	40	338	1.2	スマット多
8	H	0.04	9.8	0.7	35	317	0.9	問題なし
9	A	0.05	10.3	1.2	58	338	1.2	問題なし
10	B	0.05	6.6	1.1	32	287	1.0	がさざれ
11	I	0.05	8.1	1.7	55	327	1.2	問題なし
12	J	0.05	8.6	1.3	52	325	0.9	問題なし
13	K	0.05	8.6	1.6	49	322	1.7	問題なし
14	L	0.05	8.0	1.8	58	331	1.1	問題なし
15	M	0.05	8.0	1.5	46	290	2.2	比較例
16	N	0.05	8.0	0.8	29	302	1.9	問題なし
17	O	0.05	9.7	1.9	62	338	1.4	問題なし
18	P	0.05	8.3	1.2	59	342	1.6	問題なし
19	Q	0.04	7.9	0.7	28	280	1.1	問題なし

本発明例は何れも良好な保磁力、熱膨張係数、エッチング性を示した。また、本発明中 N o. 6 (合金 F)、N o. 7 (合金 G) は、固溶 S i 量が請求項 4 から外れる例であるが、他の本発明と比べて、N o. 6 は固溶 S i 量が少ないと保磁力があまり良好ではなく、N o. 7 は固溶 S i 量が多いため、熱膨張係数が大きく、エッチング時のスマットの発生量が多かった。

[0029]

また、No. 9 (合金A) とNo. 10 (合金B) は、エッチング穿孔前の結晶粒度が請求項1、3の範囲から外れるもので、No. 9は結晶粒度番号が大き過ぎるために保磁力が良好でなく、No. 10は結晶粒度番号が小さすぎるために0.2%耐力が耐衝撃性で満足レベルにないとともに、エッチング穿孔した孔ががさ孔になった。No. 11 (合金I) ~No. 19 (合金Q) は、いずれかの成分が請求項1、2の範囲から外れるもので、No. 11はCが多すぎるために、No. 12はMnが少なすぎるために保磁力が大きかった。No. 12の保磁力が大きい原因は固溶Mnが不足していると考えることができる。No. 13はMnが多すぎるために熱膨張係数が大きく、サーマルドリフトで満足できるレベルになかった。No. 14はSが多すぎるために析出物量が多くなり保磁力が大きくなかった。No. 15はNiとCとの両方が、No. 16はCのみが、No. 18はNiのみが請求項1、2の範囲を外れるために熱膨張係数が大きくサーマルドリフトで満足できるレベルになかった。なお、No. 18はNが多すぎるために析出物量が多く保磁力も大きくなかった。No. 17はNbが多すぎるために、析出物量が多く保磁力が大きくなるとともに熱膨張係数も大きかった。No. 19はNbが少なすぎるために0.2%耐力が耐衝撃性で満足レベルになかった。

[0030]

以上、本発明に比べて、No. 9～No. 19の比較例は平面管用シャドウマスク、特に19インチ以上の大型管用シャドウマスク材として、何らかの問題点を有している。

[0 0 3 1]

【発明の効果】

本発明によると外部衝撃に対して強く、かつ磁気シールド性に優れたシャドウマスク用Fe-Ni-Co系合金薄帯が提供できる。これにより、特に19インチ以上の大型平面管やスピーカーがブラウン管に隣接するタイプで、一般的な厚みよりもシャドウマスクを薄くすることができ、インナーシールド材や補正回路に余分なコストをかけずにすむことから、ブラウン管の低成本製造が可能になる。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高強度と優れた磁気特性の両者を併せ持つ低熱膨張係数を有するFe-Ni-Co系合金を提供する。

【解決手段】 Ni: 30~35%、Co: 2~6%、Nb: 0.1~0.4%、Mn: 0.2~0.5%、残Feと不可避的不純物からなり、不可避的不純物のうち、C: 0.005%以下、S: 0.002%以下、N: 0.005%以下であり、エッティング穿孔前の結晶粒度が、JISG0551で規定される結晶粒度番号で7.0~10.0であり、0.2 μm~5 μmの析出物、介在物量の合計が0.5 μg/mm³~1.5 μg/mm³とすることにより高強度で磁気特性に優れ、しかも低熱膨張係数を維持したシャドウマスク用Fe-Ni-Co系合金薄帯が得られる。

【選択図】 なし

出願人履歴情報

識別番号 [397027134]

1. 変更年月日 1997年 5月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号

氏 名 日鉱金属株式会社

出願人履歴情報

識別番号 [000004215]

1. 変更年月日 1990年 9月 3日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区有楽町1丁目1番2号

氏 名 株式会社日本製鋼所